

51

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



Int. Cl. 2:

B44F 1

G 11 B 11/18

G 06 K 19/00

G 07 C 9/00

DT 27 01 176 B 1

Behördeneigenthum

# Auslegeschrift 27 01 176

11

21

22

43

44

Aktenzeichen: P 27 01 176.3-45

Anmeldetag: 13. 1. 77

Offenlegungstag: —

Bekanntmachungstag: 8. 12. 77

50

Unionspriorität:

52 53 51

21. 12. 76 Schweiz 16085-76

54

Bezeichnung: Dokument und Verfahren zu seiner Herstellung

71

Anmelder: LGZ Landis & Gyr Zug AG, Zug (Schweiz)

74

Vertreter: Müller, H.-J., Dipl.-Ing.; Berendt, T., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;  
Leyh, H., Dr.-Ing.; Pat.-Anwälte, 8000 München

72

Erfinder: Greenaway, David Leslie, Dr.-Phys., Oberwil (Schweiz)

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:  
Nichts ermittelt

2 2 5 1 1 7 6 B 1

## Patentansprüche:

1. Dokument mit einem Informationsträger, in dem eine Echtheitsinformation verborgen ist, dadurch gekennzeichnet, daß in den Informationsträger (2; 9; 16) ein elastisches Spannungsfeld (8; 12; 17; 18) eingegeben ist, das durch Energiezufuhr in eine Reliefstruktur (5; 13; 21; 22) umformbar ist.

2. Dokument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Informationsträger (2; 9; 16) aus thermoplastischem Werkstoff besteht und daß das elastische Spannungsfeld (8; 12; 17; 18) durch Wärmeeinwirkung in die Reliefstruktur (5; 13; 21; 22) umformbar ist.

3. Dokument nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in den Informationsträger (9; 16) eine von der Reliefstruktur (13; 21; 22) verschiedene weitere Reliefstruktur (11; 20) eingepreßt ist.

4. Dokument nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Informationsträger (16) aus mindestens zwei Schichten (14; 15) aus thermoplastischem Werkstoff besteht und daß in jede dieser Schichten (14; 15) ein elastisches Spannungsfeld (17; 18) eingegeben ist, das durch Wärmeeinwirkung in eine Reliefstruktur (21; 22) umformbar ist.

5. Dokument nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Reliefstruktur (13; 21; 22) und/oder die weitere Reliefstruktur (11; 20) eine charakteristische Brechung, Reflexion oder Beugung einfallenden Lichtes hervorruft.

6. Verfahren zur Herstellung eines Dokumentes mit einem Informationsträger, in dem eine Echtheitsinformation verborgen ist, nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in einen Informationsträger (2; 9; 16), der aus thermoplastischem Werkstoff besteht und eine erste Reliefstruktur (6; 10) aufweist, eine glatte Oberfläche (7; 19) oder eine zweite Reliefstruktur (11; 20) so eingepreßt wird, daß die erste Reliefstruktur (6; 10) verschwindet und in das elastische Spannungsfeld (8; 12; 17; 18) umgeformt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Reliefstruktur (6; 10) im thermoplastischen Zustandsbereich und die glatte Oberfläche (7; 19) bzw. die zweite Reliefstruktur (11; 20) im thermoelastischen Zustandsbereich in den Informationsträger (2; 9; 16) geprägt wird.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Dokument mit einem Informationsträger, in dem eine Echtheitsinformation verborgen ist.

Dokumente wie Identitätskarten, Kreditkarten, vorbezahlte schrittweise entwertbare Zahlungsmittel, Fahrkarten, Eintrittskarten u. dgl., die eine Echtheitsinformation enthalten, sind in mannigfaltiger Art bekannt. Die meisten bekannten Dokumente können mit verhältnismäßig geringem Aufwand gefälscht werden. Zur Erhöhung der Fälschungssicherheit ist es bekannt, eine Echtheitsinformation in Form von optischen Markierungen in das Dokument einzugeben und diese hinter Schutzschichten, die für sichtbares Licht undurchlässig sind, dem menschlichen Auge zu verbergen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Dokument zu schaffen, in welchem eine Echtheitsinfor-

mation auf eine bisher nicht bekannte Weise verborgen ist und das nur mit sehr hohem Aufwand gefälscht, in der legitimen Massenproduktion aber dennoch auf einfache Weise hergestellt werden kann.

Die Erfindung besteht darin, daß in den Informationsträger ein elastisches Spannungsfeld eingegeben ist, das durch Energiezufuhr in eine Reliefstruktur umformbar ist.

Nachfolgend werden einige Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigt

Fig. 1 ein Dokument,

Fig. 2 und 3 je einen Informationsträger im Schnitt,

Fig. 4 ein Diagramm und

Fig. 5 einen weiteren Informationsträger im Schnitt.

In der Fig. 1 bedeutet 1 ein Dokument, das eine Identitätskarte, eine Kreditkarte, eine Fahrkarte, ein Check, eine Eintrittskarte, ein vorbezahltes schrittweise entwertbares Zahlungsmittel usw. sein kann. Das Dokument 1 besitzt einen Informationsträger 2, in den ein elastisches Spannungsfeld eingegeben ist. Dieses Spannungsfeld kann sich gleichmäßig über die gesamte Fläche oder über eine Teilfläche des Informationsträgers 2 erstrecken; es kann aber auch in eine Vielzahl gesonderter Einzelfelder unterteilt sein. Das Dokument 1 kann ferner ein Informationsfeld 3 aufweisen, in dem visuell und/oder maschinell auslesbare Informationen gespeichert sind.

Um die Echtheit des Dokumentes zu prüfen, wird ein ausgewählter Teilbereich 4 des Informationsträgers 2 einer Strahlungseinwirkung oder einer Wärmeeinwirkung ausgesetzt. Dies bewirkt, daß das elastische Spannungsfeld im betreffenden Teilbereich 4 in eine Reliefstruktur 5 umgeformt wird, die kennzeichnend ist für ein echtes Dokument. Die Reliefstruktur 5 kann maschinell, visuell, durch Abfüllen mit dem Finger usw. nachgewiesen werden. Ein maschineller Nachweis erfolgt vorzugsweise in einem optischen Lesegerät, dessen Strahlengang durch eine echte Reliefstruktur 5 in charakteristischer Weise modifiziert wird.

Die Teilbereiche 4 können im Vergleich zur Gesamtfläche des elastischen Spannungsfeldes ohne weiteres genügend klein gewählt werden, so daß die Anzahl möglicher Echtheitsprüfungen praktisch unbegrenzt ist. Es ist auch möglich, jedem der Teilbereiche 4 eine bestimmte Werteinheit zuzuordnen und das Dokument 1 als Zahlungsmittel einzusetzen, das beim Bezug einer Ware oder einer Dienstleistung dadurch schrittweise entwertet wird, daß in einem dem Bezug entsprechenden Anzahl Teilbereiche 4 das elastische Spannungsfeld durch Strahlungseinwirkung in die Reliefstruktur 5 umgeformt wird.

Für den Informationsträger 2 eignen sich alle Arten von Werkstoffen, in die ein durch Energiezufuhr in eine Reliefstruktur umformbares Spannungsfeld eingegeben werden können. Besonders gut geeignet sind thermoplastische Werkstoffe mit einem elastischen Spannungsfeld, das durch Wärmeeinwirkung entspannt werden kann und dadurch eine Reliefstruktur in der Oberfläche des Informationsträgers 2 erzeugt. Das elastische Spannungsfeld wird vorzugsweise durch ein Prägeverfahren in den Informationsträger 2 eingegeben, wie im folgenden gezeigt wird.

Die Fig. 2a zeigt den aus thermoplastischem Werkstoff bestehenden Informationsträger 2 im Ausgangszustand. Seine Oberfläche weist eine charakteristische Reliefstruktur 6 auf, die im dargestellten Beispiel ein rechteckförmiges Furchenprofil besitzt und z. B. ein

Phasenbeugungsgitter sein kann. Diese Reliefstruktur 6 kann unmittelbar bei der Herstellung des Informationsträgers oder in einem anschließenden Prägevorgang mittels entsprechend strukturierter Kalanderrollen oder Prägematrizen erzeugt werden. Die strukturierte Oberfläche des Informationsträgers 2 wird unter Anwendung von Druck und Wärme mit einer ebenen, völlig glatten Prägematrize derart glattgeprägt, daß gemäß der Fig. 2b eine glatte Oberfläche 7 entsteht. Bei geeigneter Wahl der Prägebedingungen verschwindet hierbei die Reliefstruktur 6 vollständig und wird in ein elastisches Spannungsfeld 8 umgeformt, das durch die starke Formänderung des thermoplastischen Werkstoffes in den hohen Regionen der Reliefstruktur 6 und die geringe Formänderung in den tiefen Regionen der Reliefstruktur 6 entsteht.

Bei der Echtheitsprüfung des Dokumentes 1, in das auf die beschriebene Weise eine Echtheitsinformation in Form des elastischen Spannungsfeldes 8 eingegeben ist, wird der Informationsträger 2 mit einem Heizelement in einem ausgewählten Teilbereich 4 über die Glasübergangstemperatur des thermoplastischen Werkstoffes hinaus erwärmt. Dadurch wird das elastische Spannungsfeld 8 entspannt und gemäß der Fig. 2c in die Reliefstruktur 5 umgeformt, die im wesentlichen der ursprünglichen Reliefstruktur 6 entspricht. Dies setzt selbstverständlich voraus, daß kein oder nur ein geringer Druck auf den Informationsträger 2 ausgeübt wird. Wenn das Heizelement beim Erwärmen des Informationsträgers 2 stark auf diesen gepreßt wird, so wird die Oberflächenstruktur des Heizelementes in den Informationsträger geprägt.

Die Fig. 3a zeigt einen Informationsträger 9, der im Ausgangszustand eine Reliefstruktur 10 aufweist, welche ein Facettenprofil mit sägezahnförmigem Querschnitt und einer Periodizität von etwa 30 Mikron darstellt. In die Oberfläche dieses Informationsträgers wird, wie die Fig. 3b zeigt, eine von der Reliefstruktur 10 verschiedene Reliefstruktur 11 eingepreßt, die im dargestellten Beispiel einen sinusförmigen Querschnitt mit einer Periodizität in der Größenordnung von einigen Mikron aufweist. Beim Prägen der zweiten Reliefstruktur 11 verschwindet die erste Reliefstruktur 10 und wird in ein Spannungsfeld 12 umgeformt, das gemäß der Fig. 3c durch Wärmeeinwirkung wieder entspannt werden kann. Es wurde gefunden, daß die Wiederherstellung der ersten Reliefstruktur 10 erfolgt, bevor die zweite Reliefstruktur 11 verschwindet, so daß bei sorgfältiger Wahl der Temperatur eine neue Reliefstruktur 13 entsteht, die der Überlagerung der Reliefstrukturen 10 und 11 entspricht. Die optische Wirkung der Reliefstruktur 13 unterscheidet sich wesentlich von jener der Reliefstruktur 11.

Die Fig. 4 zeigt den typischen Verlauf der Zugfestigkeit  $\sigma_B$  und der Dehnung  $\delta_L$  eines thermoplastischen Werkstoffes in Abhängigkeit von der Temperatur  $T$ . Der Übergang vom festen in den thermoelastischen Zustandsbereich bei der Glasübergangstemperatur  $T_g$  zeichnet sich durch einen starken Abfall der Zugfestigkeit  $\sigma_B$  und einen steilen Anstieg der Dehnung  $\delta_L$  aus. Bei der Fließtemperatur  $T_f$  erfolgt der Übergang vom thermoelastischen in den thermoplastischen Zustandsbereich. Um ein ausgeprägtes Erinnerungsvermögen des Informationsträgers 2 bzw. 9 an die erste Reliefstruktur 6 (Fig. 2a) bzw. 10 (Fig. 3a) zu erzielen, wird die glatte Oberfläche 7 bzw. die zweite Reliefstruktur 11 vorteilhaft im thermoplastischen Zustandsbereich in den Informationsträger 2 einge-

prägt. Die erste Reliefstruktur 6 bzw. 10 wird aus demselben Grund vorzugsweise im thermoplastischen Zustandsbereich in den Informationsträger 2 eingegeben. Damit die erste Reliefstruktur 6 bzw. 10 wieder hervortritt, genügt eine Erwärmung des Informationsträgers 2 bzw. 9 auf eine Temperatur im Bereich der Glasübergangstemperatur  $T_g$ , weshalb der Energiebedarf zur Umformung des elastischen Spannungsfeldes 8 bzw. 12 in die Reliefstruktur 5 bzw. 13 gering ist.

Das Einprägen der zweiten Reliefstruktur 11 ermöglicht eine weitere Erhöhung der Fälschungssicherheit. Bei der Echtheitsprüfung eines Dokumentes mit dem Informationsträger 9 wird vorerst das Vorhandensein der zweiten Reliefstruktur 11 geprüft, was je nach Art und Feinheit dieser Reliefstruktur visuell, durch Abfühlen und/oder maschinell erfolgen kann. Sodann wird in einem ausgewählten Teilbereich 4 (Fig. 1) durch Wärmeeinwirkung die Reliefstruktur 13 hervorgerufen und diese ebenfalls auf Echtheit geprüft.

Anhand der Fig. 5 wird die Möglichkeit erläutert, in einen aus zwei thermoplastischen Schichten 14, 15 bestehenden Informationsträger 16 zwei Spannungsfelder 17, 18 einzugeben, die durch Wärmeeinwirkung nacheinander in je eine Reliefstruktur umgeformt werden können. Das Spannungsfeld 17 wird durch Prägen einer glatten Oberfläche 19 in die zuvor strukturierte Oberfläche der als Substrat dienenden Schicht 14 eingegeben (Fig. 5a). Sodann wird die Schicht 14 mit der Schicht 15 beschichtet, die dünn sein soll im Vergleich zur Periodizität des Spannungsfeldes 17. Durch Prägen wird das Spannungsfeld 18 und gegebenenfalls eine Reliefstruktur 20 in die Schicht 15 eingegeben. Der so behandelte Informationsträger 16 kann drei verschiedene Oberflächencharakteristiken aufweisen, nämlich jene der zuletzt eingepägten Oberfläche (Reliefstruktur 20 in der Fig. 5b), die Oberflächencharakteristik einer durch Wärmeeinwirkung aus dem Spannungsfeld 18 gebildeten Reliefstruktur 21 (Fig. 5c) und schließlich die Oberflächencharakteristik einer durch erhöhte Wärmeeinwirkung aus dem Spannungsfeld 17 entstehende Reliefstruktur 22 (Fig. 5d). Zur Echtheitsprüfung eines Dokumentes, das einen solchen Informationsträger 16 aufweist, können die drei verschiedenen Oberflächencharakteristiken nacheinander optisch oder auf andere Weise geprüft werden.

Die Schichten 14, 15 bestehen vorzugsweise aus zwei unterschiedlichen thermoplastischen Werkstoffen, wobei die Glasübergangstemperatur  $T_g$  der Schicht 14 über der Fließtemperatur  $T_f$  der Schicht 15 liegt. Dadurch wird auf einfache Weise ermöglicht, das Spannungsfeld 18 bei einer Temperatur in die Schicht 14 einzugeben und später wieder zu entspannen, die für eine Deformation des Spannungsfeldes 17 nicht ausreicht. Es ist auch denkbar, für die Schichten 14 und 15 das gleiche Material zu wählen und die Wärmeeinwirkung beim Eingeben bzw. Entspannen des Spannungsfeldes 18 zeitlich so zu begrenzen, daß der Wärme fluß nicht bis zum Spannungsfeld 17 vordringen kann.

Die Reliefstrukturen 5, 6, 10, 11, 13, 20, 21 und 22 sind vorzugsweise solcher Art, daß sie einfallendes Licht in charakteristischer Weise beugen, brechen oder reflektieren. Dies bringt einerseits eine hohe Fälschungssicherheit mit sich, da solche Reliefstrukturen nur sehr schwer nachgeahmt werden können, und ermöglicht andererseits eine maschinelle optische Echtheitsprüfung der Reliefstrukturen. Die Feinheit solcher Reliefstrukturen kann sich erstrecken von Fresnel-Strukturen mit

einer Periodizität in der Größenordnung von 30 Mikron und mehr bis zu Beugungs-Strukturen und holografischen Reliefstrukturen mit einer Periodizität in der Größenordnung von einem Mikron.

Das Auslesen der in den Reliefstrukturen enthaltenen Echtheitsinformation kann in bekannter Weise anhand

der reflektierten Strahlung erfolgen. Um dies zu ermöglichen, wird auf den Informationsträger 2, 9 bzw. 16 vor oder nach den einzelnen Prägevorgängen eine dünne Reflexionsschicht aufgetragen. Natürlich ist es auch möglich, die transmittierte Strahlung abzufragen.

---

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

---

Fig. 1

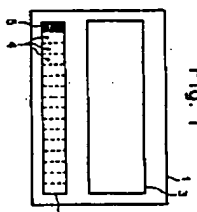


Fig. 4

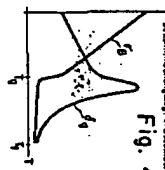


Fig. 5a



Fig. 5b

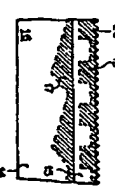
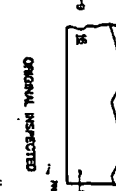


Fig. 5c



Fig. 5d



ORIGINAL INVENTED